

98

Circular
Técnica

Pelotas, RS
Dezembro, 2010

Autores

Noel Gomes da Cunha

Eng. Agrôn., M.Sc., pesquisador da
Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Ruy José da Costa Silveira

Eng. Agrôn., Dr. Prof. da
UFPEL-FAEM, Pelotas, RS

Ediney Koester

Geólogo, Dr. Prof. da
UFPEL, Engenharia Geológica, Pelotas, RS

José Maria Filippini Alba

Bach. Química, Dr. Geociências,
pesquisador da
Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS,
jose.filippini@cpact.embrapa.br

Fábia Amorim da Costa

Geog. MSc. Analista da
Embrapa Clima temperado, Pelotas, RS,
fábiamorim@cpact.embrapa.br

Vinícius Cantarelli Terres

Bacharelado em Ecologia da
UCPel/RS, bolsista da
Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Rodrigo Theil Lopes

Bacharelado em Ecologia da
UCPel/RS, bolsista da
Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS



Estudo de Solos da Fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS

Resumo

As terras da fazenda Itaguaçu, situadas no município de São Gabriel, Rio Grande do Sul, próximas a estrada para Vila Suspiro e fazendas São Paulo I e São Paulo II, adquiridas pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) para implementar o processo de reforma agrária, estão assentadas sobre rochas sedimentares do período Permiano da formação Rio Bonito (arenitos finos) e formação Palermo (argilitos), no contato com rochas metamórficas do complexo Cambaí e resíduos de sedimentos destas rochas.

Essas terras, muito aplainadas no seu conjunto, outrora cobertas por uma savana estépica, com arbustos dispersos, estão sendo ocupadas por uma vegetação rasteira dos campos regionais e invasoras naturais, de baixo porte, como o capim-annoni (*Eragrostis plana*) e o gravatá (*Eryngium sp.*). Essas invasoras se alastram inserindo-se em áreas cultivadas muito férteis.

No geral, essas terras estão em superfícies com declives inferiores a 5%. São pouco suscetíveis aos processos erosivos provocados pelo uso agrícola. Possuem rochas metamórficas e seus fragmentos superficiais, apenas na parte sul da fazenda. No geral seus solos se desenvolvem sobre sedimentos do período Permiano das formações Palermo (marinha) e Rio Bonito (deltaico). Os mesmos estão situados, na sua maior parte, sobre um relevo que possui suaves declives.

O ciclo dos rebanhos segou a savana; a foice e a enxada estão chegando! **Noel Cunha.**



Esse relevo tende a se caracterizar como coxilhas e lombadas antigas, um tanto corroídas pela erosão natural. Esse relevo que se abranda sutilmente em lombadas aplainadas está sendo segmentado apenas por drenos naturais depressivos. Seus drenos se aprofundam em algumas depressões, onde os processos erosivos se intensificaram devido ao uso das terras em cultivos anuais recentes. Poucas planícies sedimentares quaternárias se estabeleceram e se confundem nesse relevo predominante de lombadas.

Nas pequenas planícies depressivas, hidromórficas quaternárias, os solos são planossolos háplicos eutróficos gleissólicos e gleissolos háplicos ta eutróficos, situando-se nas bordas dos drenos naturais. Nessas poucas planícies, as terras foram usadas na construção de

açudes e cultivos de arroz irrigado. Os tratos culturais da terra não foram adequados devido à remoção ocasional de horizontes superficiais e constituição de canais ao acaso.

Nas lombadas gonduânicas, menos intemperizadas, predominantes nas cotas baixas e planas, afloram solos com atributos dos chernossolos ebânicos e argilúvicos órticos planossólicos. Entretanto, esses solos estão associados predominantemente aos argissolos acinzentados eutróficos planossólicos, devido à existência de coberturas sedimentares superficiais pouco mais arenosas, sobrepondo-se aos sedimentos marinhos argilosos antigos, que diversificam essa associação de solos.

Nas partes mais elevadas desse relevo suave ondulado, que ocasionalmente pouco se distingue das lombadas, predominam coberturas sedimentares semelhantes e mais intemperizadas, que formam as coxilhas pouco caracterizadas no relevo, onde ocorrem predominantemente os argissolos acinzentados eutróficos planossólicos.

Ao sul da fazenda, superfícies de lombadas franco-arenosas, muito aplainadas e rochosas, acima dos sedimentos argilosos do período Permiano, foram desenvolvidas em arenitos (formação Rio Bonito) e resíduos sedimentares modernos sobrepostos. Os solos são menos férteis e mais arenosos, estabelecidos próximo ao contato brusco entre as formações sedimentares e metamórficas. São argissolos acinzentados eutróficos e distróficos arênicos.

Ainda ao sul da fazenda, em coberturas compostas por fragmentos residuais sedimentares aluviais e rochas metamórficas (complexo Cambaí), situam-se os solos mais antigos e rochosos, como os argissolos acinzentados litólicos arênicos e argissolos vermelhos aluminicos latossólicos.

Quanto ao uso agrícola, as terras de planícies quaternárias pertencem ao grupo 1abC, que são “boa” a uma agricultura desenvolvida e “regular” a pequenos e médios agricultores. Há poucas inundações cobrindo as margens dos drenos naturais.

As terras de lombadas gonduânicas são “boa” a todos os usuários (grupo 1ABC). As coxilhas gonduânicas são “regular” a pequenos agricultores, devido à menor fertilidade dos solos (ácidos). Pertencem ao grupo 1aBC. As coxilhas rochosas são de uso “regular” a pastagem ou silvicultura, grupo 4p.

As lombadas arenosas são “restrita” a todos os usuários devido às alternâncias de solos rasos, rochas e drenos naturais com solos hidromórficos rasos (3(a)(b)(c)).

Introdução

Os estudos dos solos das fazendas recentemente adquiridas pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) na região de São Gabriel/RS, para assentamentos de Reforma Agrária, foram desenvolvidos no âmbito do ConFIE (Convênio INCRA/FAPEG/EMBRAPA), que tem por objetivo o intercâmbio de conhecimentos e tecnologias entre a pesquisa, assistência técnica e os assentados.

A descrição dos solos é condição necessária para seu uso mais adequado, emprego de tecnologias apropriadas e conservar e/ou recuperar sua capacidade produtiva. Na situação específica do assentamento é uma ferramenta para planejar o uso e a ocupação das áreas em uma perspectiva de sustentabilidade, bem como, para orientar a recuperação de solos degradados pelas práticas dos usuários anteriores.

A lentidão com que o processo de aquisição ou desapropriação e de assentamento ocorre, devido a lacunas e imprecisões da legislação ou pela escassez de recursos públicos alocados para tal fim, obriga os camponeses a longos períodos de espera, sujeitando-se a miserabilidade dos abrigos dos acampamentos. Quando finalmente ocupam as novas terras defrontam-se muitas vezes com condições edafoclimáticas diversas de suas regiões e/ou de suas experiências de produção e limitada disponibilidade de equipamentos e máquinas. O aprendizado rápido e contínuo para produzir, considerando as potencialidades e restrições locais, nem sempre é possível. Isso tem, em muitas situações, levado ao malogro de determinada atividade agropecuária e à inadiplência dos agricultores.

Nota-se que a preocupação em assentar os “sem-terras”, em áreas com boa capacidade de uso, tem sido mais consistente e efetiva recentemente, em particular na Metade Sul do Estado. Condições edáficas, mais favoráveis ao uso agrícola, combinadas com políticas de crédito consistentes, assistência técnica competente e assentados empenhados em produzir de forma agroecológica, permitem o retorno dos investimentos sociais realizados na Reforma Agrária, pela produção de alimentos sadios e livres de agrotóxicos e pela preservação do meio ambiente.

É neste contexto que a Embrapa Clima Temperado tem sido demandada pelos órgãos, que planejam e conduzem o desenvolvimento de projetos de assentamentos, a contribuir com soluções tecnológicas e organizacionais que considerem as condições de exploração do meio pelos assentados, seus objetivos e saberes.

Os estudos aqui apresentados, em nível de reconhecimento detalhado, são propostos para um conhecimento inicial dos fatores edáficos que podem influir na produtividade

agrícola e, principalmente, nos cuidados para que a terra esteja protegida dos processos erosivos. Afinal, a terra é um recurso natural que deve suprir as necessidades destas e das futuras gerações.

Metodologia

A elaboração do mapeamento dos solos, aptidão agrícola das terras e formas de relevo da fazenda Itaguaçu foi baseada nas fotografias aéreas (cedidas pela 1ª DL – Divisão de Levantamento do Exército) e nas imagens de satélite de alta resolução do programa *Google Earth-PRO*. As imagens de satélite foram georreferenciadas com base no polígono limite da fazenda fornecido pelo levantamento expedido do INCRA-RS. Este levantamento possui erros de posicionamento de 5 (cinco) metros, portanto o produto cartográfico temático, em relação ao posicionamento das feições e medidas de áreas, é compatível com a escala 1:50.000.

A digitalização foi estruturada no software SIG (Sistema de Informação Geográfica), visando: (a) à elaboração de um produto cartográfico adequado e compatível com a escala que se propõe, (b) ao gerenciamento de informações espaciais e descritivas, e (c) a subsídios para projetos de zoneamento e manejo.

Os mapas estão apresentados em escalas maiores, com a finalidade ilustrativa de visualização e posicionamento no campo.

Para a classificação taxonômica dos solos, foram usados o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SANTOS et al., 2006) e o Sistema de Classificação Americano – *Soil Taxonomy* (ESTADOS UNIDOS, 1996).

Para determinação da aptidão agrícola das terras, usou-se o sistema proposto por Ramalho Filho e Beek (1995). No caso, não foram considerados os fatores econômicos. Esse sistema se ajusta a uma realidade compatível com a média das possibilidades dos agricultores, numa tendência econômica em longo prazo, sem perder de vista o nível tecnológico adotado.

O sistema consta de seis grupos de aptidão agrícola de terras. São eles os grupos 1, 2, 3 (cultivos anuais), 4 (pastagens cultivadas), 5 (pastagem natural e silvicultura) e 6 (inapto ao uso agrícola). Além disso, o sistema considera três níveis de manejo: A (primitivo, sem tecnologia), B (intermediário, com alguma tecnologia) e C (alto nível tecnológico). Para cada nível de manejo (A, B ou C), a aptidão da terra pode ser “boa” (representada pela letra maiúscula do respectivo manejo), “regular” (letra minúscula), “restrita” (letra minúscula entre parênteses) e “inapta” (ausência de letras). Para determinar a aptidão agrícola, consideram-se os seguintes fatores limitantes:

fertilidade natural, excesso de água, falta de água, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. Cada um destes fatores é avaliado quanto à intensidade ou grau da limitação, podendo ser nula (N), ligeira (L), moderada (M), forte (F) e muito forte (MF). O grau de limitação mais acentuado define a classe de aptidão em cada nível de manejo. A avaliação do grau de limitação é baseada na experiência dos executores e em dados regionais. Os mapas anexados no final do texto indicam a descrição geral da área, os solos (classificação taxonômica), as formas de relevo e a aptidão agrícola das terras.

A sequência de atividades desenvolvidas foi:

- a) fotointerpretação preliminar para delineamento de superfícies homogêneas, sob os pontos de vista da tonalidade fotográfica e do relevo;
- b) percurso da área para analisar a relação entre as superfícies homogêneas delineadas, material de origem, vegetação, características, distribuição dos solos e coleta de perfis de solos;
- c) confecção da legenda preliminar com as formas de relevo das diferentes superfícies;
- d) interpretação das análises químicas para caracterização das unidades;
- e) classificação dos solos em diferentes sistemas taxonômicos (SANTOS et al, 2006) e no sistema interpretativo (ESTADOS UNIDOS, 1996);
- f) confecção dos mapas e de relatório descritivo.

As análises químicas necessárias, com exceção da determinação de carbono orgânico, foram realizadas de acordo com os métodos descritos no Manual de Métodos de Análises de Solo da Embrapa (EMBRAPA, 1979), considerando:

- pH em água e pH em KCl;
- Ca^{+2} e Mg^{+2} , extraídos com KCl 1 M e determinados por espectrofotometria de absorção atômica;
- Na^{+} e K^{+} , extraídos com HCl 0,05 M + H_2SO_4 0,025 M e determinados por fotometria de chama;
- P, extraído com HCl 0,05 M + H_2SO_4 0,025 M e determinado pelo espectrofotômetro;
- $\text{H}^{+} + \text{Al}^{+3}$, extraídos com $\text{Ca}(\text{OAc})_2$ 1 M pH 7,0,

titulados com NaOH 0,0606 M utilizando-se fenolftaleína como indicador;

- Al^{+3} , extraído com KCl 1 M, titulado com NaOH 0,025 M, utilizando-se azul-bromotimol como indicador; sendo que nos horizontes superficiais, com presença de material orgânico, são adicionados HNO_3 e $HClO_4$. Os teores foram determinados por espectrometria de absorção atômica.

- A determinação do carbono orgânico no solo, descrita por Tedesco et al.(1985), é caracterizada pela oxidação com dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$ 1,25 M) em meio ácido. A determinação do C orgânico envolve a conversão de todas as formas de C para o dióxido de carbono (CO_2) por combustão úmida. O calor é obtido a partir da diluição do ácido sulfúrico (H_2SO_4 concentrado), em água deionizada, pelo aquecimento externo. A titulação é feita por sulfato ferroso ($FeSO_4$ 0,25 M). A cor da solução, no início, varia de laranja-amarelado a verde-escuro, mudando para cinza turbido antes do ponto final de viragem e, então, passa abruptamente para vermelho-tijolo no ponto final da titulação.

- Análise granulométrica, determinada por dispersão em água com agente químico (NaOH) e agitação mecânica de alta rotação, sedimentação e determinação de argila pelo método da pipeta, com areia grossa e areia fina separadas por peneiramento, e silte calculado por diferença, não sendo empregado pré-tratamento para eliminação da matéria orgânica. O teor de argila natural foi determinado apenas com dispersão em água.

Quanto à espessura, os solos estão sendo considerados: muito rasos (0 – 25 cm), rasos (25 – 50 cm), pouco rasos (50 – 75 cm), pouco profundos (75 – 100 cm) e profundos (> 100 cm). Esses solos foram descritos conforme se inserem nas unidades de formas de relevo, diferenciadas nas fotos aéreas, mais especificamente por seus aspectos geológicos, padrões de drenagem, vegetação, etc. Assume-se que os solos estão distribuídos neste contexto como apenas mais um dos componentes. Além disso, as formas de relevo se relacionam intensivamente com o uso agrícola das terras. Os perfis foram coletados em cortes de estradas.

Aspectos gerais

A fazenda Itaguaçu está localizada na região da Depressão Central, na margem esquerda do entroncamento da estrada de São Gabriel – Vila Suspiro – Rosário do Sul.

Está situada sobre rochas sedimentares do grupo Guatá (formações Rio Bonito e Palermo) e fragmentos ocasionais do grupo Passa-Dois (formação Irati), pertencentes ao

período Permiano, em contato, ao sul, com rochas metamórficas do complexo Cambaí do período Pré-Cambriano cobertas por arenitos metamorfizados provavelmente da formação Rio do Bonito (IBGE, 1986). Para Holz e De Ros (2000), em estudo generalizado do RS, a formação Rio Bonito cobriria a região da fazenda.

Esse contato possui limite junto à ocorrência transversal da falha geológica Linhares – Suspiro, que constituiu superfícies próximas, rochosas e heterogêneas devido a natureza e composição do evento. A interação da composição e quantificação diversificada de resíduos triturados pelo cisalhamento nas rochas metamórficas e, posteriormente, deposições superficiais sedimentares do período Permiano, diversificam a constituição granulométrica dos solos locais em pequenas distâncias.

Ao sul da fazenda Itaguaçu, há uma cobertura sedimentar arenosa (arenitos) um tanto metamorfizados, que formam as lombadas arenosas próxima a falha Linhares – Suspiro sobre rochas metamórficas (complexo Cambaí) que se estabelecem neste contato. Nesses arenitos situam-se os solos mais arenosos e menos férteis, com um aplainamento que está sendo parcialmente cortado por drenos naturais largos e rasos, estabelecendo a drenagem dessas lombadas.

Nesse local, ao sul da fazenda, há superfícies aplainadas de coxilhas do complexo Cambaí e lombadas formadas em parte pela cobertura sedimentar arenosa quaternária sobre arenitos metamorfizados provavelmente da formação Rio Bonito. Estão situadas em nível pouco superior e apresentam uma caracterização geomorfológica definida como um relevo suave ondulado de chapada.

Nessas lombadas arenosas (Lo), onde o relevo é mais suave, rochas de constituição silico-arenosas, constituíram superfícies lisas, rochosas, levemente aplainadas, muito polidas e porosas, que apresentam alta permeabilidade. Superficialmente estão quase descobertas, mas com aspectos de rochas sedimentares de areias finas. São arenitos fluviais provavelmente anteriores aos sedimentos marinhos argilosos (formação Rio Bonito) (**Fig.1 a 3**).

A sudoeste estão sendo caracterizadas como coxilhas as superfícies mais elevadas e aplainadas onde o relevo, pouco mais ondulado e áspero, evidencia a ocorrência superficial de rochas metamórficas de granulometria grosseira do complexo Cambaí, gastas pela erosão laminar, mas que ainda não possuem as ondulações típicas das elevações que regionalmente são denominadas de coxilhas.

Nessa borda as coxilhas locais, já lisas e aplainadas pela erosão natural laminar, mantiveram-se isoladas nesse

contato com a sedimentação do período Permiano e constituíram um relevo rochoso e com solos antigos vermelhos, que lembram a sua origem em rochas do período Triássico.



Fig 1: Afloramentos rochosos de arenitos pouco metamorfizados (Rio Bonito) sobre complexo Cambaí (sul da fazenda).



Fig 2: Lombadas arenosas (Lo) formadas em arenitos (formação Rio Bonito) que afloram em chapadas (R), alternadas com sutis depressões (sul da fazenda).



Fig 3: Lombadas arenosas (Lo) com afloramentos intermitentes de arenitos (sul da fazenda Itaguaçu).

Pouco mais ao norte da fazenda, em nível pouco inferior, em outras superfícies bem aplainadas, no contato com sedimentos marinhos e deltaicos do grupo Passa-Dois (arenitos) e formação Palermo (marinhos argilosos), observa-se, em alguns locais, pequenas deposições de resíduos cascalhentos, entre e sobre esses sedimentos marinhos da formação Irati. Onde não há deposições de resíduos cascalhentos diversificados, situam-se extensas lombadas de sedimentos argilosos (formação Palermo). Algumas, no nível superior, estão mais atacadas pela erosão natural. A individualização dos solos segue os padrões dos solos argilosos de rochas do Permiano (Fig.4 a 6).



Fig 4: Arenitos da formação Irati nas bordas da falha Linhares-Suspiro, onde o relevo se caracteriza como transicional para coxilhas, na fazenda Itaguaçu.



Fig 5: ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico próximo a linha férrea nas coxilhas gonduânicas com fragmentos de rochas sedimentares.



Fig 6: CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico típico de ocorrência ocasional sobre sedimentos da formação Palermo no limite da fazenda Itaguaçu.

Localmente esses arenitos da formação Rio Bonito, que se situam na borda da formação Palermo, formaram as coxilhas gonduânicas e estão relacionados superficialmente com seixos e areias que definem uma constituição deltaica posterior ao falhamento local. São superfícies aplainadas que muito se assemelham, porém possuem uma diversificação na constituição das características granulométricas e na constituição argilosa dos solos. Apresentam fragmentos escuros de folhelhos pírobetuminosos de cor preta, muito endurecidos pelo metamorfismo, que se presume ser constituintes mineralógicos pertencentes à formação Irati (Fig.7 a 10).



Fig 7: Formação Palermo predominante nas áreas de lombada gonduânicas (mais baixas).



Fig 8: Arenitos com seixos nas áreas de contato com a formação Cambaí e grupo Passa-Dois (arenitos finos).



Fig 9: Arenitos finos da formação Rio Bonito formam os solos de lombadas gonduânicas sobre a formação Palermo.



Fig 10: Formação Palermo nas transições entre lombadas e coxilhas gonduânicas.

A vegetação era definida como uma savana estépica (IBGE, 1986) onde a chirca (*Eupatorium sp*) o gravatá (*Eryngium sp*) e o capim caninha (*Andropogon lateralis*) eram as principais invasoras. Atualmente está sendo denominada de campos sulinos por Overbech et al. (2009). Esses autores contestam que as condições climáticas onde foram instauradas a savana e a estepe não são adequadas a essa combinação de espécies vegetais, entretanto deve-se considerar que foram eventos passados climáticos que as constituíram. O tempo e o uso da terra têm mudado essa constituição em qualidade e quantidade de espécies. Essa vegetação segue o padrão geral das regiões da Depressão Central e Campanha, onde os arbustos estão sendo totalmente eliminados. Atualmente as gramíneas entre outras espécies de baixo porte ainda são dominantes (Fig.11 a 12).



Fig 11: Arenitos do grupo Passa - Dois em decomposição sobre a formação Palermo.



Fig 12: Lombadas gonduânicas muito aplainadas com campos úmidos e vegetação rasteira. Primeiras moradias locais.

No contexto atual, após os cultivos anuais, a diversidade da vegetação campestre restante no solo aos poucos torna-se mais rica nesta savana estépica. Está atualmente composta por gramíneas e ciperáceas principalmente, em virtude dos campos terem sido usados somente com cultivos seguidos de pastoreio intensivo há pouco mais de uma década.

No local, a pecuária que coexistia com essa vegetação gradativamente foi responsável pela eliminação quase total dos arbustos. Esse pastoreio tornou a vegetação rasteira restante muito semelhante nesses dois blocos rochosos distintos. Não se detectaram espécies arbustivas comuns que caracterizam as estepes regionais constituídas em sedimentos do Permiano.

Ainda ao sul da fazenda, a menor fertilidade e disponibilidade de água dessas superfícies lisas, porosas e de rochas ácidas da formação Cambaí constituiu uma vegetação rasteira mais rala e com menor diversificação de espécies. Entretanto, a forma com que os solos interagem com essa vegetação, posterior aos cultivos, deve ser estudada para um melhor entendimento do uso das terras desses dois complexos rochosos.

Quanto a formações espinhosas da estepe nos arredores da fazenda observa-se que o tempo, seu uso e os climas atuais não foram suficientes em suas variações para eliminá-las totalmente, já que entre proteções rochosas sempre se encontram alguns exemplares isolados.

Formas de relevo e solos

A geomorfologia expressa nos terrenos a constituição rochosa e a evolução com que as superfícies residuais e rochosas se constituíram ao longo do tempo. Evidencia uma relação direta com os climas que atuaram e atuam ao longo desse modelamento superficial corrosivo, onde o material intemperizado (sedimentos) é depositado em áreas adjacentes mais baixas.

Os solos, como produtos das transformações dos resíduos dessas rochas, ou da mistura de seus sedimentos, têm a sua constituição relacionada diretamente a esses fatores, além dos climas, que atuaram durante tempos determinados de transformações desses resíduos, posições no relevo, passado e atual, e processos bióticos atuantes durante esses períodos de tempo integral (etapas).

a) Planícies (Pa)

As planícies quaternárias recentes, que ocorrem na fazenda Itaguaçu, estão relacionadas aos pequenos drenos naturais (sangas) que praticamente iniciam parte das bacias hidrográficas do arroio Jaguari e rio Vacacaf. São superfícies diversificadas de sedimentos holocênicos que somente adquirem uma expressão agrícola a jusante de pequeno

açude. Poucas áreas são amplas e podem ser usadas com cultivos significativos em lavouras. Essas planícies ocorrem geralmente entre coxilhas nas margens dos drenos naturais.

Os solos hidromórficos caracterizam-se por sedimentos finos predominando sobre as areias. São planossolos háplicos eutróficos incipientes nas partes mais planas, e gleissolos háplicos ta eutróficos, nas partes mais depressivas, sem ocorrências contínuas. Estão diversificados pela natureza inconstante das deposições sedimentares, em ambientes atuais de alta vazão, ou seja, foram leques aluviais antigos e recentes, estreitos e intermitentes, posteriores ao processo erosivo profundo e antigo, que corroeram as superfícies das lombadas, contribuindo para o estabelecimento dos drenos naturais (Fig. 13 e 14).



Fig 13: Planícies que seguem os drenos naturais entre coxilhas nos limites da fazenda Itaguaçu.



Fig 14: Pequenas planícies com solos mal drenados nas bordas das coxilhas.

Essas depressões sofreram ações constantes erosivas, sendo removidos inicialmente os sedimentos antigos das lombadas, posteriormente canalizando e aprofundando as depressões. As variações sedimentares localizadas foram pouco a pouco se estabelecendo. Ao longo de um tempo recente (Holoceno) os resíduos remobilizados pela drenagem intermitente criaram pequenas planícies com banhados.

Esses solos têm sido usados, ao longo do tempo, com cultivos sucessivos de arroz irrigado, sem o planejamento adequado dos canais de irrigação. Esses procedimentos, feitos ao acaso, têm causado processos erosivos e uma remoção indevida nas superfícies desses solos. Hoje restam inúmeros canais mal projetados, largos e profundos, e aterros, onde afloram sedimentos do subsolo eventualmente. A lavoura do arroz irrigado, devido à forma rústica do uso inicial da terra para o preparo do solo, por uma população dedicada à pecuária, contribuiu para muitas atividades de degradação das superfícies das planícies e do solo, tanto pela erosão, como pelos sistemas indevidos de irrigação e tratos culturais desnecessários.

Quanto ao uso agrícola (menos de três décadas), essas terras sempre foram usadas com a cultura do arroz, pois são irrigáveis, com um custo baixo, devido às reservas de água em açudes, pelas suas terras aplainadas e pela alta produtividade de grãos dessa planta.

Entretanto esses solos hidromórficos sofrem alagamentos transitórios ocasionais, em épocas de chuva, permanecendo seus perfis saturados de água no inverno. O uso adequado do solo, com outras culturas, deverá ter um melhor controle da água interna do perfil (drenagem planejada).

O uso com culturas de sequeiro deve ter drenos preventivos superficiais (horizonte A), além das terras serem aplainadas (sistematizadas). Isso deve ocorrer somente na superfície do horizonte A, pois a exposição de horizontes Bt argilosos, muito duros e impermeáveis, torna as superfícies muito irregulares e a produtividade deve baixar devido às alternâncias da constituição física, principalmente (baixa porosidade) do novo perfil. Nas partes aterradas se constituem solos profundos, com possível hidromorfismo se não forem drenadas.

Quanto à aptidão agrícola são terras do grupo 1abC, onde pequenos e médios produtores devem ter limitações para usá-las referentes à drenagem e tratos culturais. São solos de média fertilidade e ácidos, se comparados com as lombadas adjacentes. Devem responder a fósforo e calcário, como as planícies em geral.

b) Lombadas gonduânicas (Lg)

As lombadas, que ocorrem na fazenda Itaguaçu, são superfícies quase planas, muito suave onduladas, com encostas muito extensas e aplainadas, que se assemelham a pequenos e antigos platôs rebaixados ou mais propriamente, a restos de uma antiga planície em processo atual, muito lento, de remoção residual pela erosão natural.

São superfícies atuais com encostas muito lisas, onde a erosão pouco sequenciou alternâncias de ondulações com topos elevados e sinuosos seguidos de depressões em pequenos vales para efetuar a drenagem. Com isso se estabeleceram amplas superfícies planas, úmidas, pouco inclinadas ($< 3\%$), com encostas muito suaves, onde o relevo, como um todo, permanece muito aplainado (**Fig.15 e 16**).



Fig 15: Casa de assentados nas lombadas e coxilhas gonduânicas (Lg) em resteva de soja.



Fig 16: CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico típico, de ocorrência ocasional nas lombadas gonduânicas sobre a formação Palermo.

Essas formas de relevo aplainadas, que não chegam a constituir ondulações alternadas e sucessivas, que ocorrem na Depressão Central, caracterizam-se precisamente como um bloco sedimentar exposto sem que o tempo tenha sido suficiente para a erosão construir elevações e depressões que drenem de forma necessária toda a água do solo. A atuação dos processos erosivos começou provavelmente a partir do final do Pleistoceno como as lombadas do Litoral. Além de terem um relevo aplainado, próprio das lombadas, possuem um solo pouco meteorizado, com estreita espessura e de poucos horizontes, alguns incipientes.

No geral, onde os sedimentos marinhos do Permiano (argilosos e alcalinos da formação Palermo) estão ainda contínuos e profundos, formam-se lombadas. Nelas, os solos, nas partes mais planas e baixas, são argilosos, muito férteis, pouco meteorizados e muito pouco permeáveis. Nessas lombadas, menos drenadas, não houve perdas significativas de sílica, ou seja, as argilas mais complexas não se fragmentaram, e guardam ainda alto potencial de capacidade de troca catiônica. Nessas lombadas, mais aplainadas e menos erodidas, os solos mais expressivos ainda são os chernossolos argilúvicos órticos planossólicos. Esses solos, devido ao uso agrícola intenso, vêm perdendo superficialmente a sua coloração preta e também parte de sua alta capacidade de se estruturar no horizonte A. Isso acontece, em parte, devido ao menor retorno qualitativo de restos orgânicos da nova vegetação, que se recompõe no local, além dos efeitos da degradação causada pelo arado. Provavelmente estas alternâncias de tratos culturais estão contribuindo para a descaracterização dos horizontes chernozêmicos.

Entretanto, em superfícies pontuais ainda se encontram chernossolos ebânicos órticos planossólicos (**Fig.17 e Tabela 1**). Isso ocorre em estratos restantes da formação Palermo que afloram em áreas depressivas nas encostas mais baixas (provável deposição residual). A ocorrência desses solos menos meteorizados se deve à insuficiência de drenagem ao longo do tempo e ao material de origem. Os chernossolos argilúvicos ocupam as áreas mais planas e gradativamente se assemelham aos parâmetros que definem os argissolos. Parecem compor uma transição natural nessas deposições da formação Palermo e coberturas residuais localizadas da formação Rio Bonito, que tem uma origem de sedimentos deltaicos.

Em algumas áreas, mais planas e elevadas, os solos, esparsamente, estão semelhantes aos que ocorrem nas áreas mais atacadas pela erosão natural de fazendas vizinhas. São argissolos acinzentados eutróficos planossólicos rasos com argilas de atividade baixa ou alta nos horizontes inferiores (Bt). São perfis com horizontes (AB e Bt) poucos espessos, por onde circula horizontalmente no solo uma atividade excessiva de água interna

nos períodos úmidos (**Fig. 18 e Tabela 2**). Nesse mesmo tempo, em que a água transita no interior do perfil, remove também nutrientes, sílica e outros elementos, que são solubilizados e transportados. Nesse contexto evolutivo, o ferro é o principal marcador da espessura desse processo, ao apresentar cores variadas em função do grau de hidratação e oxidação dos seus compostos.



Fig 17. CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico planossólico, nas lombadas gonduânicas, onde se evidenciam restos da cobertura de arenitos (xistos) da formação Irati. São solos recentes, típicos das áreas planas depressivas.



Fig 18. ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico, com linhas de pedras nas lombadas antigas principalmente. Alguns resíduos de folhelhos pirotetuminosos pretos da formação Irati, são próprios das bordas do relevo.

Entretanto, esses solos ainda não constituíram um horizonte E que acentua visualmente essa circulação lateral da água no perfil. Daí a existência de uma relação, muitas vezes divergente, com os solos mal drenados das taxonomias anteriores.

A imperfeita drenabilidade desses solos de lombadas gonduânicas levou Costa Lemos (BRASIL, 1973) a caracterizá-los ora planossolos, ou quando mais férteis, como brunizéns hidromórficos. Posteriormente o IBGE (1986) denominou esses solos, com abrangência de caracteres um tanto antagônicos para a época, como podzólicos bruno-acinzentados eutróficos planossólicos, atribuindo-lhes um caráter de melhor drenabilidade interna e maior meteorização.

Para estudos mais detalhados, no local, da forma com que esses solos se situam nesse relevo, aparentemente plano ou aplainado de borda de mar antigo, torna-se necessária uma melhor definição da natureza e variações do material de origem local. Além disso, cabe analisar as causas das suas variações dentro desse relevo semelhante na Depressão Central, onde o fator tempo parece ter “parado” para essas lombadas e coxilhas no período Pleistocênico.

Quanto ao uso agrícola, uma restrição, pertinente à imperfeita drenagem interna, se insere, como o principal obstáculo aos cultivos em geral. O controle à erosão é evidenciado como fator necessário ao uso agrícola, embora em grau menos acentuado. Além disso, essa degradação natural das argilas nos horizontes subsuperficiais (AB e Bt) tem levado esses solos a uma exposição de alumínio trocável ($\text{pH} < 5,2$). Em determinadas superfícies mais elevadas pode haver respostas ao uso de calcário. Os parâmetros analíticos mostram que os horizontes subjacentes estão nos limites da liberação do alumínio trocável das argilas.

Embora essas limitações de umidade sejam temporárias, ou seja, ocorrem em pequenos espaços de tempo, deve-se pensar que são facilmente contornáveis. Os baixos declives e a pouca permeabilidade interna são limitações conjugadas que atuam principalmente no inverno, quando raramente as terras estão cultivadas. No verão os excessos limitados de umidade podem ser fatores favoráveis. Permitem uma maior manutenção da água no solo. Entretanto a erosão sempre é mais ativa, pois as terras são mais cultivadas ficam descobertas.

Quanto à aptidão dessas terras, não há limitações significativas que as desqualifiquem para qualquer usuário ou para culturas de grãos. Situam-se no grupo 1ABC (**Tabela 8**).

Tabela 1. Informações do perfil do solo de lombadas gonduânicas da fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS, 2010.

a) Classificação: CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico planossólico; *Soil Taxonomy*: *Vertic Oxyaquic Argiudoll*. b) Localização: coordenadas planas (UTM – fuso 21) E= 0754818 m N= 6616097 m; altitude= 175 m. c) Geologia regional: formação Irati. d) Material de origem: formação Irati. e) Geomorfologia: lombadas. f) Situação do perfil: terço inferior, próximo ao dreno natural. g) Declividade: 2 a 5%. h) Erosão: não há. i) Relevo: plano a levemente ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: fraca. l) Pedregosidade: 2%. m) Rochosidade: 20 a 30%. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: gramíneas e chircas. p) Descrição do perfil:

(hz)	(cm)	(solo)
A1	0 – 30	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) seco; cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) úmido; franco-argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos e médios, fraca a moderada; lig. duro, friável, pegajoso, plástico; raízes muito finas; transição gradual e plana.
A2	30 – 45	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) úmido e seco; franco-argilo-arenoso; blocos subangulares pequenos e médios, fraca a moderada; lig. duro, friável, pegajoso, plástico; raízes muito finas; transição abrupta e plana.
Bt	45 – 70	Preto (10 YR 2/1) úmido e seco; argila; blocos subangulares médios, forte; muito plástico, muito pegajoso, muito firme, muito duro; transição abrupta e plana.
BC	70 – 80	Preto (10 YR 2/1) úmido e seco; argila; blocos subangulares médios, forte; muito plástico, muito pegajoso, muito firme, muito duro.

Resultados analíticos da tabela 1					
Fatores		Horizontes			
		A1	A2	Bt	BC
Espessura	(cm)	0 – 30	30 – 45	45 – 70	70 – 80
C. orgânico	(g kg ⁻¹)	25,30	17,70	9,50	9,60
M. O.	%	4,36	3,05	1,63	1,65
P	(mg kg ⁻¹)	2,40	2,10	1,90	1,90
pH (H ₂ O)	-	5,32	5,70	6,84	7,64
pH (KCl)	-	3,95	4,08	4,83	5,70
Ca	(c molc kg ⁻¹)	4,70	4,60	17,90	15,80
Mg	"	4,50	4,30	16,80	19,30
K	"	0,21	0,11	0,17	0,22
Na	"	0,11	0,20	1,26	0,57
S	"	9,52	9,21	36,13	35,89
Al	"	1,25	1,56	0,00	0,00
H + Al	"	2,90	2,90	2,00	0,40
T	"	12,42	12,11	38,13	36,29
T(arg.)	"	59	54	82	73
V	%	77	76	95	99
Sat. Al	"	-	-	-	-
Calhaus	(g kg ⁻¹)	-	-	-	-
Cascalho	"	-	-	-	-
Areia grossa	"	45	55	35	25
Areia fina	"	257	248	138	118
Silte	"	491	472	362	355
Argila	"	207	225	465	502
Argila natural	"	60	51	194	300
Agregação	%	71	77	58	40
Silte/argila	-	2,37	2,09	0,78	0,70
Textura *	-	L	L	C	C

L- franco; C- argiloso.

Tabela 2. Informações do perfil do solo de lombadas gonduânicas da fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS, 2010.

a) Classificação: ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico; *Soil Taxonomy: Oxyaquic Ultic Hapludalf*. b) Localização: coordenadas planas (UTM – fuso 21) E= 0751534 m N= 6615832 m; altitude= 171 m. c) Geologia regional: fase superior arenosa do Irati. d) Material de origem: formação Palermo ou Irati com coberturas residuais cascalhentas.

e) Geomorfologia: lombadas com drenos depressivos. f) Situação do perfil: meia encosta de borda de lombada. g) Declividade: 2 a 5%. h) Erosão: não constatada. i) Relevo: suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: fraca a moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: resteva de cultivos anuais. p) Descrição do perfil:

(hz)	(cm)	(solo)
A	0 – 28	Bruno-amarelado (10 YR 5/4) seco; bruno-escuro (10 YR 4/3) úmido; franco-argilo-arenoso a franco-arenoso; granular pequena, fraca a maciça; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável, lig. duro; raízes finas abundantes; transição clara e plana.
AB	28 – 40	Linha de pedras e concreções com nódulos de ferro.
Bt	40 – 60	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6) úmido e seco; franco-argiloso; blocos subangulares pequenos a médios, fraca a moderada; pegajoso, plástico, muito friável, lig. duro; transição gradual e plana.

Resultados analíticos da tabela 2				
Fatores		Horizontes		
		A	AB	Bt
Espessura	(cm)	0 – 28	28 – 40	40 – 60
C. orgânico	(g kg ⁻¹)	22,50	12,80	11,80
M. O.	%	3,88	2,21	2,04
P	(mg kg ⁻¹)	2,50	2,40	2,10
pH (H ₂ O)	-	5,41	5,24	5,23
pH (KCl)	-	4,18	4,10	3,90
Ca	(c molc kg ⁻¹)	2,90	2,00	2,40
Mg	"	1,90	1,80	3,10
K	"	0,15	0,08	0,09
Na	"	0,06	0,06	0,09
S	"	5,01	3,94	5,68
Al	"	0,63	1,25	3,56
H + Al	"	2,30	2,20	2,20
T	"	7,31	6,14	7,88
T(arg.)	"	47	37	21
V	%	69	64	72
Sat. Al	"	11	24	38
Calhaus	(g kg ⁻¹)	-	-	-
Cascalho	"	-	-	-
Areia grossa	"	67	40	158
Areia fina	"	73	319	60
Silte	"	705	474	416
Argila	"	155	167	366
Argila natural	"	8	42	52
Agregação	%	95	76	86
Silte/argila	-	45	0,28	1,14
Textura *	-	SiL	L	CL

CL-franco-siltoso; L-franco; SiL-franco-argiloso.

c) Coxilhas gonduânicas (Cg)

As coxilhas mais antigas, corroídas nas bordas pela erosão natural, que se inserem nessa região muito aplainada da Depressão Central, estão em formas de relevo suave ondulado, sem sequências longitudinais e alternâncias altimétricas, que geralmente são suficientes para caracterizarem o relevo típico das coxilhas. Não há ondulações sucessivas, como se a erosão natural tivesse sido moderada, ou tenha partido inicialmente, apenas no final da época Pleistocênica, como todas as planícies antigas do Litoral do RS.

Os escorrimentos erosivos, sobre a superfície, foram suficientes, ao longo do tempo, apenas para causar pequenas depressões significativas. Nessas superfícies, já mais envelhecidas e elevadas, não há vales nem encostas íngremes. Todas as formas de relevo são extensões de lombadas aplainadas, que formam um relevo antigo, muito conservado, mas com suas bordas apenas erodidas. Na verdade estão sendo denominadas de coxilhas, pela erosão superficial de suas bordas, compostas por sedimentos marinhos (formações Rio Bonito e Palermo). Não configuram totalmente as formas clássicas transicionais aplainadas, lisas, roliças nas bordas e extensas compondo um espigão, como as que margeiam antigas deposições sedimentares aluviais na borda da planície costeira no Litoral do RS (Fig. 19 e 20).



Fig 19: Coxilhas gonduânicas na transição para lombadas na fazenda Itaguaçu.



Fig 20: Aspectos do relevo de coxilhas para lombadas na fazenda Itaguaçu.

No caso, comparativamente, deve-se acentuar que o relevo das coxilhas antigas regionais, formadas nos granitos, possui fortes ondulações, devido à maior erosão sofrida. Seus solos são profundos e ácidos, onde houve maior trânsito da água no perfil, causando maior meteorização e transporte dos resíduos minerais do perfil.

Essas coxilhas gonduânicas da Depressão Central ocupam patamares mais elevados no relevo plano e depressivo regional. Nessas coxilhas de solos mais antigos, os chernossolos foram totalmente degradados por uma drenagem interna mais efetiva.

Nos desgastes erosivos mais acentuados que criam os pequenos vales e suas encostas, são encontrados solos mais intemperizados do que os chernossolos que ocorrem em parte das lombadas. Parece haver uma pequena relação, entre a variabilidade dos solos, com a ocorrência dos processos erosivos superficiais mais antigos, que modelaram as alternâncias do relevo. Nas bordas mais elevadas os processos erosivos, reduzindo a extensão das partes planas, contribuíram para a maior meteorização desses solos, com a formação de declives nos drenos naturais. Estes drenos aceleraram o movimento da água interna, criando gradientes. Com isso, solos mais antigos ou mais meteorizados, embora ainda férteis e já parcialmente acidificados, estão diversificados nos seus parâmetros analíticos. Entretanto os perfis são rasos e os horizontes já degradados (evoluídos) são pouco espessos.

A meteorização não ultrapassa 80 cm nas partes mais antigas. Nessa paisagem, ainda aplainada, os perfis, já com cores fracas, amareladas e brunadas, com poucas concreções ferruginosas dispersas, na parte inferior, estabeleceram-se até próximo das bordas dos drenos naturais, onde a drenabilidade é maior. Nas partes mais planas e úmidas as cores dos horizontes já são mais acinzentadas.

Muito desses solos estão sendo formados em superfícies mais elevadas, onde os sedimentos já tinham contribuições dos deltas de água doce, de antigos rios. Essas deposições deltaicas (Rio Bonito) ocorreram em superfícies que se situam atualmente acima da deposição marinha (Palermo). A tendência natural dessas elevações é de produzirem solos menos férteis e mais evoluídos, pois as argilas desses sedimentos já estavam parcialmente degradadas. Além disto, suas argilas tiveram menores teores de sais e pouca contribuição da água salobra freática, próprias dos sedimentos marinhos argilosos, denominados de formação Palermo, que estão situados em cotas mais baixas (Fig. 21 e 22).



Fig 21. Coxilhas gonduânicas muito aplainadas na Depressão Central com uma vegetação de savana estépica sobre ARGISSOLOS ACINZENTADOS Eutróficos planossólicos imperfeitamente drenados.



Fig 22. Solos imperfeitamente drenados de coxilhas na Depressão Central denominados de Planossolos (COSTA LEMOS citado por BRASIL, 1973).

Comparando-os com os estratos sedimentares marinhos holocênicos e pleistocênicos da Planície Costeira do RS, descritos por Sombroek (1969), que possuem solos espessos com horizontes já degradados pela transformação de suas argilas e perdas das suas bases trocáveis, pode-se supor que estes da Depressão Central foram expostos ao intemperismo a partir do final do Pleistoceno ou início do Holoceno, pois estão pouco intemperizados. Possivelmente, na Depressão Central, essas coxilhas foram durante a época Pleistocênica lagos salinizados, ou havia uma cobertura sedimentar arenosa (formação Rosário do Sul) ou até mesmo gelo cobrindo essas superfícies.

No geral, todos esses solos dessa antiga planície hoje atacada por uma erosão laminar constante, mas de baixa intensidade, guardam uma incipiência gradativa na construção de um horizonte argílico ou B textural, muito pouco espesso (30 cm) para os padrões das coxilhas regionais.

Os solos estão evoluindo atualmente nesse relevo com poucas perdas de bases e tendo pouco transporte de argilas superficiais para os horizontes inferiores. Como a erosão não constituiu drenos profundos, nem aprofundou um relevo íngreme, é de se pensar que a meteorização anterior tenha ocorrido em um clima mais seco do que o atual, onde somente o ferro internamente está sendo de forma parcial remobilizado e oxidado. Houve pouco tempo de escoamento superficial e interno nessas superfícies que evoluem para coxilhas. Com isso, o solo pouco se transformou, ou seja, está evoluindo lentamente para argissolo. Nessa provável formação, a fase inicial passou pela degradação do horizonte chernozêmico com a perda das estruturas e a coloração escura do B textural onde as argilas se degradam com a perda da sílica e reduzem a sua capacidade de troca catiônica. Já há uma dominância de caulinitas. Somente os processos de trânsito e variações de umidade que gradativamente eliminam a sílica e expõem o alumínio trocável, com a fragmentação das argilas internas, apresentam-se significativos nesses horizontes pouco espessos (AB e Bt), para justificarem e situá-los dentro desta ordem da taxonomia atual.

Estes argissolos estão ainda constituindo uma maior degradação com a remoção de suas argilas e bases trocáveis de horizontes subsuperficiais que ainda guardam as características siltosas e pouco espessas de solos pouco evoluídos com horizontes muito rasos.

No caso, já são argissolos em processo inicial de formação, onde as formas transicionais geomorfológicas superficiais mais meteorizadas, que se moldam nos relevos antigos, ainda não se constituíram (Fig. 23 e 24).



Fig 23. ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico nas coxilhas gonduânicas, desenvolvido em sedimentos marinhos argilosos e arenosos do Permiano.



Fig 24: ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico na borda de coxilhas gonduânicas, com solos menos subordinados ao hidromorfismo.

Além disso, essas formas locais de relevo que se modelam em planícies, lombadas e coxilhas têm no material de origem fatores que modificam a constituição dos solos. Nesse modelamento de relevo, onde atuam clima e rochas heterogênicas, o tempo parece ser insuficiente para os solos evoluírem a argissolos. Esses solos atuais de sedimentos do Permiano possuem fatores (espessura de meteorização e natureza das argilas) que não atingiram o desenvolvimento integral em todos os horizontes como geralmente ocorre em formas semelhantes de rochas ígneas. Nesse caso, constata-se que, ao longo do tempo, o clima e a melhor drenagem somente estabeleceram solos pouco mais oxidados e profundos do que onde o relevo permaneceu quase plano e a drenagem não lixiviava a sílica e as bases tocáveis do perfil (**Tabela 3 e 4**).

Cabe se questionar as causas reais dessa lenta evolução pedogenética em superfícies que “deveriam” estar expostas antes do período Quaternário e provavelmente estiveram submersas ou cobertas no seu período inicial.

Quanto ao uso agrícola essas terras aplainadas não oferecem riscos severos à erosão e são muito férteis, somente podem responder ao fósforo e calcário devido a um processo inicial de liberação de alumínio trocável. Isso ocorre no interior do perfil. Cultivos de raízes superficiais possivelmente serão menos atingidos pela maior acidificação do solo, na sua parte inferior. Seriam terras do grupo 1aBC, que são “regular” para pequenos agricultores e “boa” para médios e grandes produtores (**Tabela 8**).

Tabela 3. Informações do perfil do solo de coxilhas gonduânicas da fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS, 2010.

a) Classificação: ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico; *Soil Taxonomy: Oxyaquic Ultic Hapludalf*. b) Localização: coordenadas planas (UTM – fuso 21) E= 0752178 m N= 6614245 m; altitude = 171 m. c) Geologia regional: sedimentos do Permiano e resíduos da falha geológica Linhares - Suspiro. d) Material de origem: sedimentos do Permiano. e) Geomorfologia: coxilha a lombada. f) Situação do perfil: borda de coxilha. g) Declividade: 5 a 8%. h) Erosão: não constatada. i) Relevo: suave ondulado a ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: savana. p) Descrição do perfil:

(hz)	(cm)	(Solo)
A1	0 - 18	Bruno (10 YR 5/3) seco, bruno escuro (10 YR 3/3) úmido; franco a franco argiloso; blocos subangulares médios, fraca; pegajoso, plástico, lig.duro, macio; raízes poucas e finas; transição gradual e plana.
AB	18 - 30	Bruno amarelado (10 YR 5/4) seco, bruno (10 YR 4/3) seco; franco – argiloso; transição gradual e plana.
Bt	30 - 60	Bruno forte (7,5 YR 5/6) seco, bruno (7,5 YR 4/4) úmido; argila; blocos subangulares médios, fraca; pegajoso, plástico, duro; transição difusa friável.
2BC	60 - 80	Amarelo avermelhado (7,5 YR 6/6) seco, bruno forte (7,5 YR 5/6) úmido; argila; maciça; pegajoso, plástico, duro muito friável.
2C	80 - 90	Amarelo avermelhado (7,5 YR 6/6) seco, bruno forte (7,5 YR 5/6) úmido; argila; maciça; pegajoso, plástico, duro, muito friável.

Resultados analíticos da tabela 3						
Fatores		Horizontes				
		A1	AB	Bt	2BC	2C
Espessura	(cm)	0 - 18	18 - 30	30 - 60	60 - 80	80 - 90
C. orgânico	(g kg ⁻¹)	16,80	11,42	7,56	4,12	2,60
M. O.	%	2,90	1,97	1,30	0,71	0,45
P	(mg kg ⁻¹)	7,80	1,50	1,60	1,40	1,20
pH (H ₂ O)	-	5,44	5,54	5,64	6,08	6,25
pH (KCl)	-	4,17	4,07	4,07	4,14	4,07
Ca	(c molc kg ⁻¹)	2,00	1,70	2,20	2,60	4,00
Mg	"	1,10	1,20	2,50	2,90	4,70
K	"	0,51	0,34	0,22	0,11	0,12
Na	"	0,04	0,05	0,09	0,20	0,34
S	"	3,65	3,29	5,01	5,81	9,16
Al	"	0,50	1,60	2,10	1,40	1,60
H + Al	"	2,50	2,40	2,30	2,20	5,40
T	"	6,15	5,69	7,31	8,01	14,56
T(arg.)	"	32	21	17	30	66
V	%	60	56	69	72	63
Sat. Al	"	12	33	29	20	15
Fe (total)	"	-	-	-	-	-
Calhaus	(g kg ⁻¹)	-	-	-	-	-
Cascalho	"	-	-	-	-	-
Areia grossa	"	257	215	168	163	107
Areia fina	"	50	37	26	15	24
Silte	"	506	465	389	540	629
Argila	"	187	283	417	282	240
Argila natural	"	33	70	104	90	97
Agregação	%	82	75	75	65	60
Silte/argila	-	2,70	1,64	0,93	1,91	2,62
Textura *	-	SiL	SiL	SiC	SiCL	SiL

SiL-franco-siltoso; SiC- franco- argiloso ; SiCL- franco-argilo-siltoso

Tabela 4. Informações do perfil do solo de coxilhas gonduânicas da fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS, 2010.

a) Classificação: ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico; *Soil Taxonomy: Oxyaquic Ultic Hapludalf*. b) Localização: coordenadas planas (UTM – fuso 21) E= 0752112 m N= 6616668 m; altitude= 158 m. c) Geologia regional: formação Palermo com fase superior arenosa do Irati. d) Material de origem: arenitos finos. e) Geomorfologia: lombadas antigas gonduânicas transicionais para coxilhas com drenos depressivos. f) Situação do perfil: meia encosta de borda de coxilha. g) Declividade: 2 a 5%. h) Erosão: não constatada. i) Relevo: levemente ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: fraca a moderada. l) Pedregosidade: não há. m) Rochosidade: não há. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: rasteira de cultivos anuais. p) Descrição do perfil:

(hz)	(cm)	(solo)
A	0 – 40	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/4) seco; bruno-escuro (10 YR 4/3) úmido; franco-argilo-arenoso a franco-arenoso; granular pequena, fraca a maciça; lig. plástico, lig. pegajoso, muito friável, lig. duro; raízes finas abundantes; transição clara e plana.
AB	40 – 55	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6) úmido e seco; franco-argiloso; blocos subangulares pequenos a médios, fraca a moderada; pegajoso, plástico, muito friável, lig. duro; transição gradual e plana.
Bt	55 – 75	Bruno-amarelado-escuro (10 YR 4/6) úmido e seco; franco-argiloso; blocos subangulares pequenos a médios, fraca a moderada; pegajoso, plástico, muito friável, lig. duro; transição gradual e plana.
BC	75 – 100	Bruno (10 YR 4/3) úmido e seco; argila; blocos subangulares médios, fraca; muito plástico, muito pegajoso, duro, muito friável; nódulos de ferro que se desfazem sob leve pressão.

Resultados analíticos da tabela 4					
Fatores		Horizontes			
		A	AB	Bt	BC
Espessura	(cm)	0 – 40	40 – 55	55 – 75	75 – 100
C. orgânico	(g kg ⁻¹)	13,80	10,20	8,30	8,50
M. O.	%	2,37	1,76	1,44	1,47
P	(mg kg ⁻¹)	2,50	4,50	4,40	1,90
pH (H ₂ O)	-	5,39	5,88	5,93	6,18
pH (KCl)	-	4,03	3,93	3,82	3,89
Ca	(c mol _c kg ⁻¹)	1,10	1,20	2,60	4,40
Mg	"	0,40	1,10	2,40	4,20
K	"	0,04	0,06	0,07	0,09
Na	"	0,14	0,44	0,56	0,77
S	"	1,68	2,80	5,63	9,46
Al	"	2,51	3,52	3,17	3,76
H + Al	"	3,00	4,00	4,00	3,40
T	"	4,68	6,80	9,93	12,86
T(arg.)	"	27	21	22	31
V	%	36	41	58	73
Sat. Al	"	60	62	56	52
Calhaus	(g kg ⁻¹)	-	-	-	-
Cascalho	"	-	-	-	-
Areia grossa	"	34	30	15	89
Areia fina	"	360	250	193	128
Silte	"	436	393	347	369
Argila	"	170	328	445	414
Argila natural	"	13	99	54	89
Agregação	%	92	70	88	78
Silte/argila	-	2,56	1,20	0,77	0,89
Textura *	-	L	CL	C	C

L- franco; CL- franco-argiloso; C- argiloso.

d) Lombadas arenosas (Lo)

As lombadas arenosas, que ocupam poucos segmentos diferenciados de um platô rochoso antigo de arenitos fluviodeltaicos no entorno à falha geológica Linhares-Suspiro, foram modeladas pelo intemperismo, onde a remoção erosiva laminar, durante o período Quaternário, foi predominante. Essas lombadas parecem ainda constituir restos de um pequeno platô rochoso, no seu conjunto, onde os segmentos atuais de drenagem superficial vão pouco a pouco individualizando formas de relevo, sutilmente diferenciadas e levemente onduladas, salientes ou depressivas, úmidas ou alagadas, que secam no início do verão.

Os arenitos, em formas de chapadas rasas, afloram sutilmente em pequenas distâncias, sem constituírem obstáculos na superfície. São rochas lisas pouco salientes na superfície. Nas partes depressivas, onde os solos se aprofundam, inicia-se uma drenagem superficial (**Fig. 25 e 26**).



Fig 25: Lombadas arenosas (Lo) de arenito metamorfizados de formação em ambientes de lagos deltaicos (Rio Bonito).



Fig 26: Lombadas arenosas (Lo) desenvolvidas em chapada sem afloramento rochoso com plantio

Nessas terras aplainadas de lombadas ou simplesmente de um platô do nível superior parece que não houve tempo de se segmentarem em uma sequência contínua de elevações. Gastam-se pela erosão sem deixarem saliências ou drenos depressivos profundos. São formadas sobre uma placa de arenito muito fina, de procedência deltaica, que cobria em épocas passadas as bordas de rochas metamórficas do complexo Cambaí até alcançarem os sedimentos marinhos da formação Palermo. Possivelmente esses arenitos cobriram as lombadas e coxilhas gonduânicas locais e retardaram o desenvolvimento pedológico dos seus solos argilosos.

Geralmente, onde a umidade é mais atuante no inverno, o solo permanece saturado, pois a drenagem superficial é imperfeita, ou seja, a água somente escorre sobre a superfície (< 50 cm/100 m). Nesse platô, formaram-se drenos superficiais muito largos com baixos declives. A drenagem é mais efetiva sobre elevações do relevo onde o solo é parcialmente arenoso e mais profundo. Só há escoamento superficial quando o perfil está saturado.

As formas depressivas largas (30 a 40 m) constituem as partes sutilmente baixas por onde escorre a água de drenagem.

Nessas lombadas em forma de coroas alternadas se estabeleceram solos onde o intemperismo foi suficiente para criar perfis desde rasos até pouco profundos, próximos de até 80 cm de espessura. São deposições sedimentares quaternárias alternadas que estão sendo erodidas e transportadas para as partes mais baixas, onde vão constituir novas deposições.

Nas coroas (partes altas onde os depósitos arenosos estão momentaneamente fixos) as superfícies possuem solos franco-arenosos, superficialmente profundos (horizonte A), com uma cor bruno-acinzentada e transição muito gradual para um horizonte E claro, acinzentado e arenoso, sobre um horizonte Bt argílico (textural), mais argiloso, com evidências de uma formação hidromórfica. São argissolos acinzentados distróficos arênicos que se formam nas elevações e que sutilmente apresentam transições para solos mais hidromórficos rasos (gleissolos) cinzentos e escuros nas partes depressivas planas para onde a água é drenada, sem sulcos nem depressões profundas superficiais (**Fig. 27 a 31 e Tabela 5**).

Parte desses solos tem como material de origem sedimentos quaternários deltaicos depositados e remobilizados sobre os arenitos antigos. A continuidade dessas deposições quaternárias ainda não está bem definida nos locais onde a erosão foi muito atuante.

Essas lombadas, nos limites superiores dos sedimentos do período Permiano, constituem-se em formações ocasionais arenosas, sem uma abrangência expressiva na fazenda Itaguaçu. Não são próprias a uma agricultura generalizada e estão mais condicionadas a pequenas lavouras, hortas caseiras ou pastagens cultivadas, pois as terras se alternam entre rochosidade exposta, lombadas com solos pobres, alguns melhor drenados, ácidos e depressões de drenagem com solos hidromórficos.

Nesse uso agrícola, essas terras muito se assemelham aos planossolos. Podem acumular água sobre o horizonte Bt

ou C, devido à alta permeabilidade superficial e relativa impermeabilidade, na parte inferior da rocha (grupo 3(a)(b)(c)). Comportam no verão uma agricultura de produção de grãos em nível de pequena propriedade. São consideradas “restrita” aos produtores, pois não são férteis como as lombadas formadas por sedimentos do Permiano. São também classificadas como “restrita” para produtores com tecnologias desenvolvidas devido à rochosidade ocasional intermitente. Entretanto, são superfícies que facilmente podem ser conservadas sem os processos erosivos e que devem ter uma adubação inicial corretiva da acidez para neutralizar o alumínio trocável (**Tabela 8**).

Tabela 5. Informações do perfil do solo de lombadas arenosas da fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS, 2010.

a) Classificação: SBCS (2006) – ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico arênico; *Soil Taxonomy: Arenic Ultic Albaqualf*. b) Localização: coordenadas planas (UTM – Fuso 21) E=0755210 m – N=6612867 m c) Geologia regional: arenito (formação Rio Bonito). d) Material de origem: arenito fluvial e deltaico. e) Geomorfologia: platô. f) Situação do perfil: centro de planície. g) Declividade: 0,5%. h) Erosão: não há. i) Relevô: plano a suave ondulado. j) Suscetibilidade à erosão: fraca. l) Pedregosidade: 10%. m) Rochosidade: 30%. n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado. o) Vegetação: gramíneas - savana p) Descrição do perfil:

(hz)	(cm)	(solo)
A	0 – 20	Bruno amarelado escuro (10 YR 4/4)seco e úmido; franco-arenoso; lig.pegajoso, lig.plástico, lig.duro, muito friável; transição difusa e plana.
AB	20 – 40	Bruno amarelado escuro (10 YR 4/4)seco e úmido; franco-arenoso; lig.pegajoso, lig.plástico, lig.duro, muito friável; transição clara e plana.
Bt	40 – 70	Bruno amarelado (10 YR 5/4)seco e úmido; franco-argilo-arenoso; lig.pegajoso, lig.plástico, lig.duro, muito friável; transição abrupta e ondulada.

Resultados analíticos da tabela 5				
Fatores		Horizontes		
		A	AB	Bt
Espessura	(cm)	0 – 20	20 – 40	40 – 70
C. orgânico	(g kg ⁻¹)	19,10	16,80	13,00
M. O.	%	1,11	0,97	0,75
P	(mg kg ⁻¹)	2,50	2,50	2,50
pH (H ₂ O)	-	5,14	5,06	5,00
pH (KCl)	-	3,95	3,94	3,99
Ca	(c mol _c kg ⁻¹)	0,40	0,50	0,50
Mg	"	0,40	0,50	0,40
K	"	0,16	0,05	0,16
Na	"	0,04	0,04	0,03
S	"	1,00	1,09	1,09
Al	"	2,20	2,70	3,20
H + Al	"	4,00	3,70	3,40
T	"	5,00	4,79	4,49
T(arg.)	"	38	27	17
V	%	20	23	24
Sat. Al	"	70	71	75
Calhaus	(g kg ⁻¹)	-	-	-
Cascalho	"	-	-	-
Areia grossa	"	123	133	81
Areia fina	"	53,6	464	606
Silte	"	332	367	275
Argila	"	133	174	270
Argila natural	"	9	16	36
Agregação	%	93	91	86
Silte/argila	-	250	2,22	1,00
Textura *	-	SL	L	SCL

SL- franco-arenoso; L- franco; SCL- franco-argiloso-arenoso.



Fig 27: Lombadas arenosas (Lo) com solos desenvolvidos sobre arenitos finos nas bordas da formação Cambaí (ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico arênico).



Fig 28: Lombadas arenosas (Lo) desenvolvidas em sedimentos fluviais arenosos quaternários, ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico arênico, de espessura variável ao longo da encosta.



Fig 29: Lombadas arenosas (Lo) formadas sobre sedimento arenosos e deltáicos quaternários, cobrindo os arenitos metamorfizados da formação Rio Bonito que cobrem as rochas da formação Cambaí.



Fig 30. Terras de lombadas arenosas (Lo) com cultivo de soja. Sede da antiga fazenda.



Fig 31. Lombadas arenosas (Lo) com cultivo de soja próximo à falha geológica Linhares –Suspiro.

e) Coxilhas rochosas (Cr)

São as terras altas, um tanto rochosas para os campos naturais da região, muito aplainadas e pouco onduladas que ocorrem na borda dos sedimentos do período Permiano. São formadas em rochas do complexo Cambaí muito polidas e pouco fragmentadas de natureza metamórfica fina. Entre solos pouco profundos laterizados, poucos neossolos litólicos se estabelecem entre as saliências rochosas e cascalhentas superficiais. O conjunto dessas rochas apresenta-se como um maciço rochoso raso aplainado e corroído pela erosão laminar, onde os sedimentos dos desgastes erosivos (cascalhos) pouco se estabeleceram em depósitos laminares localizados, e cobrem as superfícies antigas formando horizontes superficiais de deposição recente.

Nesse local da fazenda Itaguaçu, os arenitos deltaicos das lombadas arenosas (Lo) estão sobrepostos às rochas do complexo Cambaí, que afloram após o desgaste dos arenitos.

Essas coxilhas, mais antigas, situadas em rochas metamórficas finas do complexo Cambaí, constituíram na parte superior do contato com arenitos da formação Rio Bonito, próximo à falha geológica Linhares - Suspiro, superfícies cascalhentas, pouco rochosas e muito aplainadas pela erosão laminar natural. Constituiu-se um relevo suave ondulado com aspectos transicionais de coxilhas para lombadas onde essas formações de relevo se confundem.

Nessas superfícies, mais ásperas do que lisas, pouco permeáveis, onde outrora foi um platô com solos profundos, observa-se atualmente um conjunto rochoso antigo, quase superficial, com aspectos de rochas de granulometria grosseira, que se modelou pela erosão laminar, em um relevo pouco semelhante às coxilhas. Nessa superfície aplainada no passado, a erosão natural continua como se a remoção intensiva atual fosse constante e somente com poucos períodos aditivos de sedimentos nas encostas. O relevo atual evoluiu principalmente pelos seus aspectos de remoção superficial, criando perfis de solos antigos, rasos e pouco profundos, ou seja, esses solos sofreram uma decapitação laminar constante pela erosão e agregam restos cascalhentos que aparentam constituir restos de ciclos erosivos antigos em épocas secas. Os horizontes superficiais, já meteorizados, compostos por cascalhos nas encostas mais baixas, guardam parâmetros superficiais nos solos de uma evolução incipiente. São solos parcialmente remodelados por resíduos coluviais superficiais sobre um horizonte Bt antigo, parcialmente laterizado que não foi erodido (**Fig. 32 a 35**) e (**Tabela 6**).

Essas rochas metamórficas, ocasionalmente de granulometria muito grosseira, são pouco permeáveis. São coxilhas com solos de cor vermelha forte, como todas as formações rochosas regionais do Triássico. Com isso, praticamente não há fontes de água depressivas com nascentes no sopé das coxilhas, salvo próximas ao falhamento rochoso.

Nas encostas das colinas há muitas camadas residuais rochosas (cascalhos) entre os horizontes dos perfis dos solos. Nesses solos antigos, decapitados superficialmente, parece haver etapas de construções e remoções de superfícies pela erosão. Esses cascalhos se aglutinaram principalmente nas partes aplainadas sedimentares onde o nível do mar anteriormente ocupava. À medida que a encosta se torna mais ampla na direção norte a formação Cambaí começa a ser coberta com seus sedimentos

quaternários coluviais apresentando solos mais profundos e mais férteis até o contato com sedimentos do Permiano mais aplainados.

O uso atual dessas terras não está adequado às atividades agrícolas locais. Em geral não são próprias para uma agricultura de cultivos intensivos na região. Entretanto cultivos de pastagens ou árvores esparsas podem ser inseridas nesse sistema pouco rochoso e pouco fértil. A produção com objetivos muito específicos, como a silvicultura ou pastagem cultivada, pode ser uma atividade sem processo erosivo. Cultivos hortigranjeiros podem ocupar espaços ainda existentes em uma agricultura de pequeno produtor (grupo 4p), (**Tabela 8**).

São próprias à pastagens cultivadas ou silvicultura, podem também ser cultivadas em pequenas roças para produção de grãos.

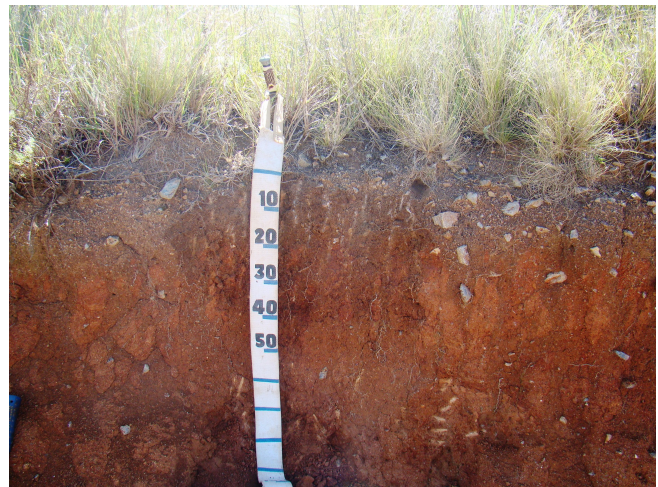


Fig 32: ARGISSOLO VERMELHO Alumínico latossólico de ocorrência nas coxilhas rochosas da formação Cambaí. Cascalhos superficiais acompanham os depósitos coluviais superficiais das encostas que já foram decapitados pela erosão.



Fig 33: Coxilhas rochosas com solos muito rasos e parcialmente laterizados devido a erosão laminar natural na borda de contato com sedimentos do Permiano.



Fig 34: Coxilhas do complexo Cambaí corroídas pela erosão natural e pela erosão antrópica na borda de sedimentos do Permiano.



Fig 35: Coxilhas formadas no complexo Cambaí com solos parcialmente laterizados e aplainados pela erosão laminar natural.

Tabela 6. Informações do perfil do solo de coxilhas rochosas da fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS, 2010.

a) Classificação: ARGISSOLO VERMELHO Alumínico latossólico; *Soil Taxonomy*: *Rhodic Paleudult*
 b) Localização: coordenadas planas (UTM – fuso 21) E=0755753 m N= 6614001 m Altitude: 150m c) Geologia regional: metamórficas finas do complexo Cambaí d) Material de origem: folhelhos
 e) Geomorfologia: coxilhas aplainadas f) Situação do perfil: topo superior g) Declividade: 5% h) Erosão: natural i) Relevo: levemente ondulado j) Suscetibilidade à erosão: moderada l) Pedregosidade: 5 a 10% m) Rochosidade: 10% n) Drenabilidade: bem drenada o) Vegetação: campestre p) Descrição do perfil:

(hz)	(cm)	(solo)
A	0 - 20	Bruno escuro (7,5 YR 3/2) úmido, bruno avermelhado escuro (5 YR 3/4) seco; franco- argilo- arenoso; grãos soltos a maciços; ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico, friável, duro; transição gradual a difusa.
2AB	20 - 35	Vermelho (2,5 YR 4/6) úmido e seco; franco-argilo-arenoso; grãos soltos a maciços; ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico, friável, duro; transição clara e plana.
2Bt1	35 - 60	Vermelho (2,5 YR 4/6) úmido e seco; argiloso; blocos subangulares médios, moderado, muito plástico, muito pegajoso, duro e friável; transição difusa.
2Bt2	60 - 80	Vermelho (2,5 YR 4/6) úmido e seco; argiloso; blocos subangulares médios, moderado, muito plástico, muito pegajoso, duro e friável.

Resultados analíticos da tabela 6					
Fatores		Horizontes			
		A	2BA	2Bt1	2Bt2
Espessura	(cm)	0 - 20	20 - 35	35 - 60	60 - 75
C. orgânico	(g kg ⁻¹)	38,81	23,86	10,16	6,13
M. O.	%	6,69	4,11	1,75	1,06
P	(mg kg ⁻¹)	1,50	1,20	1,20	1,30
pH (H ₂ O)	-	5,15	4,49	4,93	4,92
pH (KCl)	-	3,89	3,81	3,83	3,82
Ca	(c mol _c kg ⁻¹)	1,00	0,50	0,40	0,50
Mg	"	0,70	0,30	0,40	0,50
K	"	0,56	0,32	0,22	0,18
Na	"	0,04	0,03	0,03	0,03
S	"	2,30	1,15	1,05	1,21
Al	"	4,50	6,00	5,60	6,20
H + Al	"	5,40	5,10	4,60	4,40
T	"	7,70	6,25	5,65	5,61
T(arg.)	"	18	10	10	12
V	%	30	17	19	21
Sat. Al	"	66	84	84	84
Fe (total)	"	-	-	-	-
Calhaus	(g kg ⁻¹)	-	-	-	-
Cascalho	"	-	-	-	-
Areia grossa	"	227	114	126	149
Areia fina	"	170	127	152	145
Silte	"	168	146	192	221
Argila	"	435	613	530	485
Argila natural	"	35	66	4	3
Agregação	%	92	89	99	99
Silte/argila	-	0,39	0,24	0,36	0,46
Textura *	-	SC	C	C	C

Tabela 7. Formas de relevo, área e solos, conforme classificação de Santos et al. (2006), fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS, 2010.

Formas de relevo	Solos	%	Solos (ordem e subgrupos)	Área(ha)	%
Rochosidade	R	10 a 20	Arenitos e rochas metamórficas	23,04	1,12
Drenos naturais (Dn)	-	-	Não constatados	167,38	8,13
Planícies (Pa)	SXe		PLANOSSOLOS e GLEISSOLOS eutróficos Outros	179,64	8,73
Lombadas gonduânicas (Lg)	MEo	30 40 30	CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico planossólico CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico planossólico ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico	692,76	33,66
Lombadas arenosas (Lo)	PACd	40 50 10	ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico típico ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico arênico Afloramentos rochosos	161,84	7,86
Coxilhas gonduânicas (Cg)	PACe	40 40 20	ARGISSOLO ACINZENTADO Eutrófico planossólico ARGISSOLO ACINZENTADO Alumínico planossólico CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico planossólico	684,17	33,24
Coxilhas rochosas (Cr)	PVa	70 20 10	ARGISSOLO VERMELHO Alumínico latossólico NEOSSOLOS LITÓLICOS Afloramentos rochosos	149,23	7,25

Tabela 8. Formas de relevo, limitações e classes de aptidão agrícola, fazenda Itaguaçu, São Gabriel, RS, 2010.

Formas de relevo	Limitações						Aptidão agrícola	
	<u>fert</u>	<u>prof.</u>	<u>-H₂O</u>	<u>+H₂O</u>	<u>erosão</u>	<u>mec.</u>	classes	%
Rochosidade	-	-	-	-	-	-	6	9,25
Drenos naturais (Dn)	-	N	N	MF	N	-	6	
Planícies (Pa)	L	M	M	F	N	L	1abC	8,73
Lombadas gonduânicas (Lg)	N	L	L / M	L / M	L	N	1ABC	33,66
Lombadas arenosas (Lo)	L / M	N / L	M	L	L	L / M	3(a)(b)(c)	7,86
Coxilhas gonduânicas (Cg)	L	L	L / M	L	L / M	N	1aBC	33,24
Coxilhas rochosas (Cr)	M / F	L / M	M	N	M	M / F	4p	7,25

Limitações: fertilidade - profundidade - déficit de água - alagamento - erosão - mecanização.

N – nula; L – ligeira; M – moderada; F – forte; MF – muito forte.

Conclusões

A fazenda Itaguaçu, adquirida pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) para o assentamento de colonos, está situada no município de São Gabriel, na Depressão Central, próxima à Vila Suspiro.

Suas terras estão distribuídas em um relevo de planícies, lombadas e coxilhas, constituídas sobre sedimentos do período Quaternário (planícies), sedimentos do período Permiano (lombadas e coxilhas) e rochas metamórficas do período Pré - Cambriano (coxilhas).

Os solos das pequenas planícies quaternárias são planossolos e gleissolos os quais têm sido utilizados no cultivo do arroz irrigado. São áreas mal drenadas onde a drenagem e o aplainamento das terras são necessários para outros cultivos (grupo 1abC). São “regular” para pequenos e médios produtores devido ao alagamento e “boa” ao grande produtor.

Os solos das lombadas gonduânicas (Lg) são chernossolos argilúvicos órticos planossólicos em associação com argissolo acinzentado eutrófico planossólico. Nas superfícies com coxilhas gonduânicas (Cg) modeladas pela erosão natural, os argissolos acinzentados eutróficos planossólicos praticamente ocupam essas superfícies. As terras pertencem ao grupo 1ABC e 1aBC, “boa” a todos os agricultores. Nas coxilhas há restrições quanto à acidez excessiva.

As lombadas sobre arenitos do período Permiano (Lo) são arenosas com argissolo acinzentado distrófico arênico. São terras do grupo 3(a)(b)(c) com as mesmas restrições de drenagem das planícies, entretanto ocupam posições no relevo de melhor drenabilidade, mas são rochosas.

As coxilhas rochosas com argissolo vermelho aluminoso latossólico são próprias ao cultivo de pastagem (grupo 4p). Silvicultura e horticultura são alternativas a serem consideradas.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos e análises de solos**. Rio de Janeiro, 1979. Não paginado.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Staff. **Keys to soil taxonomy**. 7. ed. Washington: Natural Resources Conservation Service, 1996. 644 p.
- HOLZ, M. (Org.); De ROS, L. F. (Org.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO-UFRGS, 2000. v. 1. 444 p.
- IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1986. 796 p. 6 mapas. (Levantamento de Recursos Naturais, 33).
- OVERBECK, G. E. et. al. **Os campos sulinos**: um bioma negligenciado. In ILLAR, V.P... et. al. Editores. **Campos sulinos**: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- SOMBROEK, W. G. **Soil studies in the Merin Lagoon basin**. Treinta y Tres: CLM/PNUD/ FAO, 1969. v.1. 325 p.
- TEDESCO, M, J.; VOLKWEISS, S, J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1985. 188 p. (UFRGS. Boletim técnico, 5).

Circular**Técnica, 98**

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

**GOVERNO
FEDERAL**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971

Fone: (0xx53) 3275-8100

Fax: (0xx53) 3275-8221

E-mail: www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2010) 50 cópias

Crédito das Fotos: Vinícius Cantarelli Terres

**Comitê de
publicações**

Presidente: Ariano Martins de Magalhães
Júnior

Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes
Garcia

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid
Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de
Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane
Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças
Vasconcelos dos Santos, Isabel Helena Vernetti
Azambuja, Beatriz Marti Emygdio.

Expediente

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé

Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza

Editoração eletrônica: Bárbara Neves de Britto